

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)
07 June 2000 (07.06.00)

International application No.
PCT/DE99/03179

Applicant's or agent's file reference
GR98P2876P

International filing date (day/month/year)
01 October 1999 (01.10.99)

Priority date (day/month/year)
05 October 1998 (05.10.98)

Applicant

HUMMEL, Heinrich

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

19 April 2000 (19.04.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Antonia Muller

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

05.04.01
PCT

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
80506 München
ALLEMAGNE

ZT GG VM Mch P/Ri

Eing. 16. Jan. 2001

GR
Frist

05.02.01

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

15.01.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
98 P 2876 P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE99/03179

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
01/10/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
05/10/1998

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Finnie, A

Tel. +49 89 2399-8251



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98 P 2876 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03179	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/10/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 05/10/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04Q11/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.01.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter von der Straten, G Tel. Nr. +49 89 2399 8994 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 eingegangen am 22/12/2000 mit Schreiben vom 19/12/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03179

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

09/806776

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 17 JAN 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98 P 2876 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03179	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/10/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05/10/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04Q11/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.01.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter von der Straten, G Tel. Nr. +49 89 2399 8994 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 eingegangen am 22/12/2000 mit Schreiben vom 19/12/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-11 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-11 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-11 Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1 = US, A, 5 649 108

D2 = WO, A, 98 34415

2. **Betreffend Punkt V**

- a. Der **Anspruch 1** betrifft ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz. Solche Verfahren sind im Prinzip bekannt und zwar insbesondere aus der Druckschrift D1, die als Stand der Technik bezüglich Anspruch 1 angesehen wird.

Die D1 offenbart in Übereinstimmung mit wesentlichen Merkmalen des **Anspruchs 1** ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen vernetzten Netzknoten. Bei dem aus D1 bekannten Verfahren werden in den Netzknoten bereits Zuordnungsvorschriften für die Vermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen verwendet. Für die Bestimmung der in Richtung des Zielknoten führenden Linkleitung wird in den Netzknoten jeweils ein Routingalgorithmus ausgeführt.

Das Dokument D2 offenbart ein Verfahren zum Verbindungsaufbau in ATM-Kommunikationsnetzen, bei dem die Verbindungsaufbaumeldung in einer ATM-Zelle übertragen wird.

Das Verfahren gemäß **Anspruch 1** unterscheidet sich von dem aus D1 bekannten Verfahren dadurch, daß der Verbindungsaufbau zweistufig erfolgt: Es werden in der ersten Stufe Leitwege zu allen als Verbindungsziel in Frage kommenden Ziel-Netzknoten ermittelt, in den Netzknoten anhand der ermittelten Leitwege eine Zuordnungsvorschrift eingerichtet und schließlich wird in der zweiten Stufe eine Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten unter Verwendung der eingerichteten Zuordnungsvorschrift übermittelt. Damit entfällt die Ausführung eines Routing-Algorithmus wenn ein Netzknoten eine Verbindungsaufbaumeldung empfängt. Auf diese Weise kann der Verbindungsaufbau beschleunigt werden.

Ein solches zweitstufiges Verfahren zum Verbindungsaufbau ist aus den im Recherchenbericht genannten Dokumenten nicht zu entnehmen und wird durch sie auch nicht nahegelegt.

Der Gegenstand des **Anspruchs 1** ist folglich als neu und erfinderisch anzusehen, Artikel 33 (2) (3) PCT. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist ebenfalls gewerblich anwendbar.

- b. Die abhängigen **Ansprüche 2 bis 11** beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 und erfüllen somit ebenfalls die an sie zu stellenden Anforderungen bezüglich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit.

3. **Betreffend Punkt VII**

Die Dokumente D1 und D2 sind nicht in der Beschreibung genannt worden; der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik ist nicht umrissen worden, Regel 5.1(a)(ii) PCT.

Im Anspruch 1 ist in Zeile 31 nicht klar was mit "... durch eine dieser zugeordnete, neue Weiterleitungsangabe" gemeint ist. Falls die neue Weiterleitungsangabe aus Zeile 17 des Anspruchs 1 gemeint ist, sollte in Zeile 31 auf diese neue Weiterleitungsangabe Bezug genommen werden: "... durch die dieser zugeordnete, neue Weiterleitungsangabe,..." .

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über
5 Linkleitungen (LL) vernetzten Netzknoten (NK, TK, ZK), bei dem
- a) für die Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils zu allen als Verbindungsziel in Frage kommenden Ziel-
10 Netzknoten (ZK) hinführende Leitwege (LZ1,...,LZ4) ermittelt werden,
- b) in den Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils anhand der ermittelten Leitwege (LZ1,...,LZ4) eine
15 Zuordnungsvorschrift eingerichtet wird, durch die für jeden in Frage kommenden Ziel-Netzknoten (ZK) eine Weiterleitungsangabe sowohl einer in Richtung dieses Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) als auch einer neuen Weiterleitungsangabe zugeordnet wird, und anschließend
- c) eine Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-
20 Netzknoten (NK, TK) zu einem Ziel-Netzknoten (ZK) zum Vorbereiten einer nachfolgenden Übertragung von Nutzdaten dergestalt übermittelt wird, daß in einem die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten (NK, TK)
- 25 - eine in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltene Weiterleitungsangabe ausgelesen wird, und
- unter Verwendung der Zuordnungsvorschrift die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser Weiterleitungsangabe in diesem Netzknoten (NK, TK)
- 30 zugeordnete Linkleitung (LL) nach Ersetzung dieser Weiterleitungsangabe durch eine dieser zugeordnete, neue Weiterleitungsangabe weiterübermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Netzknoten (TK, NK, ZK) eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete

neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe durch Zugriff auf eine Umwertetabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe enthalten ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Zugriff auf die Umwertetabelle die zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten Umwertetabellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird, und eine neue leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe anhand der selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) einer Weiterleitungsangabe zugeordnete, neue Weiterleitungsangabe in dem über die ebenfalls zugeordnete, in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens (ZK) führende Linkleitung angeschlossenen Netzknoten als Weiterleitungsangabe einer in Richtung desselben Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung zugeordnet ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnungsvorschrift in jedem Netzknoten (NK, TK, ZK) in Abhängigkeit von dort vorhandenen Informationen über die Struktur des Kommunikationsnetzes

ermittelt und eingerichtet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine einer
Weiterleitungsangabe zugeordnete Linkleitung (LL) durch
Zugriff auf eine Linktabelle ermittelt wird, in der für
jede zulässige Weiterleitungsangabe eine eine
zugeordnete Linkleitung (LL) identifizierende
10 Information enthalten ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß beim Zugriff auf die Linktabelle die zulässige
Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren
in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten
Linktabellen abhängig von einem in der
Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen
Verbindungsparameter selektiert wird, und
eine zugeordnete Linkleitung (LL) anhand der
25 selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Verbindungsaufbau in einem ATM-Netz erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß als Verbindungsaufbaumeldung eine einzelne ATM-Zelle
übermittelt wird.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

09/806776

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR98P2876P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 03179	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/10/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05/10/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser Internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser Internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04L12/56 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 649 108 A (MURASE TUTOMU ET AL) 15. Juli 1997 (1997-07-15) Abbildungen 1-4,6 Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 29 Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 8, Zeile 15	1-12
A	---	13
A	WO 98 34415 A (AT & T CORP) 6. August 1998 (1998-08-06) Seite 8, Zeile 14 - Zeile 21 Seite 17, Zeile 17 - Seite 18, Zeile 1	13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

28. März 2000

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

05/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Eraso Helguera, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03179

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5649108	A	15-07-1997	JP 2856050 B	10-02-1999
			JP 7154420 A	16-06-1995
W0 9834415	A	06-08-1998	NONE	

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04Q 11/00

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/21328

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

13. April 2000 (13.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03179

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1999 (01.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 45 753.7

5. Oktober 1998 (05.10.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Heinrich
[DE/DE]; Erlenweg 7, D-85532 Günding (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

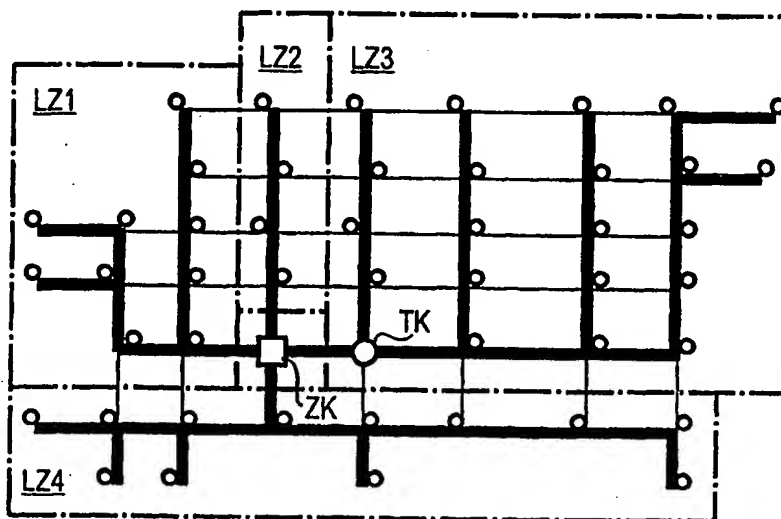
*Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

(54) Title: METHOD FOR SETTING UP A COMMUNICATION LINK IN A TELECOMMUNICATION NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERBINDUNGS-AUFBAU FÜR EIN KOMMUNIKATIONSNETZ

(57) Abstract

A request for the establishment of a link is transmitted from an originating network node to a destination network node (ZK) in order to set up a communication link in a telecommunication network comprising a plurality of network nodes (NK, TK, ZK) that are connected via link lines (LL). Specific routing information contained in the request for said link establishment is read out in a network node (NK, TK) which receives the request. Said information enables the request for a link establishment to be routed via a link line (LL) of the node (NK, TK), whereby said link line is allocated to this specific routing information.



(57) Zusammenfassung

Zum Aufbau einer Verbindung in einem Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen (LL) verbundenen Netzknoten (NK, TK, ZK) wird eine Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten (ZK) übertragen. Dabei wird in einem eine Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten (NK, TK) eine in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltene, leitwegspezifische Weiterleitungsangabe ausgelesen, anhand der die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzknoten (NK, TK) zugeordnete Linkleitung (LL) weiterübermittelt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen vernetzten Netzknoten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
- 10 Zur schnellen Übermittlung von Datenpaketen über ein Kommunikationsnetz werden gegenwärtig verschiedene Verfahren erprobt, die sich in verbindungslose und verbindungsorientierte Übertragungsverfahren einteilen lassen.
- 15 Als verbindungsloses Übertragungsverfahren, mit dem eine Beschleunigung der auf dem Internet-Protokoll (IP) basierenden Übertragung von sogenannten IP-Datenpaketen erreicht werden soll, wird das sogenannte MPLS-Verfahren (MPLS = multi protocol label switching) erprobt. Im Rahmen dieses Verfahrens
- 20 sind sogenannte Label-Switching-Router (LSR) vorgesehen, die IP-Datenpakete mit hoher Geschwindigkeit entlang eines aus Label-Switching-Routern bestehenden Leitweges übertragen können. Ein herkömmlicher, auf dem Internet-Protokoll basierender Router muß eine Ziel-IP-Adresse eines empfangenen IP-
- 25 Datenpakets mit Einträgen seiner Routing-Tabelle vergleichen, um über einen sogenannten longest-match diejenige Linkleitung zu bestimmen, über die das IP-Datenpaket weiterzuleiten ist. Ein Label-Switching-Router hingegen empfängt das IP-
- 30 Datenpaket zusammen mit einem vorangestellten Kennsatz (Label) und benutzt diesen Kennsatz als Tabellenindex, um einer Tabelle die Information zur Identifizierung der Linkleitung zur Weiterleiten des IP-Datenpakets sowie einen neuen Kennsatz zu entnehmen, der anstelle des empfangenen Kennsatzes zusammen mit dem IP-Datenpaket weitergeleitet wird. Auf die-

se Weise können IP-Datenpakete wesentlich schneller weiter-
übermittelt werden.

Bevor Nutzdaten übermittelt werden können, sind von den La-
5 bel-Switching-Routern mögliche Leitwege und diese Leitwege
beschreibende Folgen von Kennsätzen zu bestimmen. Die Leitwe-
ge werden dabei so bestimmt, daß sie sich nach Möglichkeit
baumartig vereinen, um auf diese Weise Kennsätze zu sparen.
Eine solcher Leitweg wird in diesem Zusammenhang häufig auch
10 als Multipoint-to-Point-tree (MPT) bezeichnet. Ein solcher
MPT hat genau eine Wurzel, d.h. einen Zielnetzknoden, an dem
Endgeräte mit IP-Adressen aus dem jeweiligen Ziel-IP-
Adressbereich angeschlossen sind. Häufig ist es zweckmäßig,
wenn mehrere MPT zu demselben Zielnetzknoden hinführen und
15 dabei gegebenenfalls unterschiedliche Wege benutzen. Solche
mehrfachen MPT können jeweils für unterschiedliche Übertra-
gungsparameter, wie z.B. sog. QoS-Attribute (Quality of Ser-
vice), gebildet werden.

20 Beim MPLS-Verfahren bleibt allerdings das Problem bestehen,
daß von einem jeweiligen Ursprungs-Label-Switching-Router der
jeweils erste Kennsatz auf herkömmliche, aufwendige Weise zu
bestimmen ist, um ein zu übermittelndes IP-Datenpaket über
die richtige Ursprungs-Linkleitung zu senden. Dies ist beson-
25 ders dann aufwendig, wenn spezifische Leitwege für verschie-
dene Übertragungsparameter bzw. Attribute zu berücksichtigen
sind.

Verbindungsorientierte Übertragungsverfahren für Datenpakete
30 haben gegenüber der vorstehend beschriebenen, verbindungslo-
sen Datenübertragung über Label-Switching-Router den Vorteil,
daß verschiedene Übertragungsparameter, wie z.B. die bereit-
zustellende Übertragungsbandbreite oder eine maximal zulässig-
ge Übertragungsdauer von Datenpaketen, einer aufzubauenden
35 Verbindung durch eine vorab zu übermittelnde Verbindungsauf-

baumeldung für die aufzubauende Verbindung festgelegt werden können. In der Verbindungsaufbaumeldung, die häufig auch als Setup-Meldung bezeichnet wird, sind zu diesem Zweck in der Regel verschiedene Verbindungsparameter enthaltende Datenfelder vorgesehen, die in den die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten ausgewertet werden. Die durch die Verbindungsaufbaumeldung festgelegten Übertragungsparameter gelten für alle im Rahmen der aufgebauten Verbindung zu übertragenden Datenpakete und müssen somit nicht bei jedem einzelnen dieser Datenpakete angegeben werden.

Unter den verbindungsorientierten Übertragungsverfahren gewinnt die ATM-Technologie (Asynchronous Transfer Mode) zunehmend an Bedeutung. Mittels der ATM-Technologie können Datenpaketströme in sogenannten geschalteten virtuellen Verbindungen so schnell wie beim MPLS-Verfahren übertragen werden. Jedoch dauert der Aufbau einer geschalteten virtuellen Verbindung bisher noch verhältnismäßig lange. Geschaltete virtuelle Verbindungen werden häufig auch mit der Abkürzung SVC des englischsprachigen Ausdrucks „Switched Virtual Connection“ bezeichnet.

Gegenwärtig wird ein Verfahren zum Aufbau von ATM-Verbindungen diskutiert, bei dem als Verbindungsaufbaumeldung eine sogenannte μ -Setup-Meldung von der Größe einer einzigen ATM-Zelle durch das ATM-Netz übertragen wird. Dieses Verfahren erlaubt eine wesentlich schnellere Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung als das bisher übliche Verfahren zum Aufbau einer ATM-Verbindung. Die Übertragung der Verbindungsaufbaumeldung erfolgt nach dem sog. Hop-by-Hop-Prinzip; d.h. jeder die Verbindungsaufbaumeldung empfangende ATM-Netzknoten bestimmt selbst diejenige Linkleitung, über die die ATM-Zelle weiterzuleiten ist. Als Folge der Hop-by-Hop-Übertragung wird eine μ -Setup-Meldung bei dem genannten Verfahren jedoch immer

noch erheblich langsamer als eine Nutzdaten-ATM-Zelle im Rahmen einer aufgebauten Verbindung übermittelt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein
5 Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz anzugeben, das eine schnelle Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung erlaubt.

Gelöst wird diese Aufgabe ausgehend vom Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.
10

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es Verbindungsaufbaumeldungen mit annähernd der gleichen Geschwindigkeit wie im Rahmen einer aufgebauten Verbindung übertragene Nutzdatenpakete durch ein Kommunikationsnetz zu übermitteln. Damit können die Vorteile eines verbindungsorientierten Übertragungsverfahrens mit dem Vorteil eines sehr schnellen Verbindungsaufbaus kombiniert werden.
20

Für einen Aufbau geschalteter virtueller Verbindungen (SVC) ergeben sich daraus insbesondere folgende Vorteile:
25

SVCs können auch bei hohen Geschwindigkeitanforderungen erst bei Bedarf aufgebaut werden, und müssen nicht schon im voraus für alle zu erwartenden Verbindungen erstellt werden. Damit besteht keine Notwendigkeit für ein ansonsten notwendiges, aufwendiges Verwalten von prophylaktisch aufgebauten SVCs.
30

Es müssen keine geschätzten Übertragungsbandbreiten im voraus reserviert werden, wie dies beispielsweise beim sog. MPOA-
35 (Multiprotocol over ATM), RSVP- (Resource Reservation Proto-

col) oder MPLS-Verfahren auf direkte oder indirekte Weise notwendig ist.

- Es treten im allgemeinen keine Qualitätseinbußen auf, wenn
- 5 mehrere Datenpaketströme vom selben Ursprungs-LAN zum selben Ziel-LAN (LAN = local area network) in einer gemeinsam genutzten SVC zwischen einem Ursprungs-Router und einem Ziel-Router übermittelt werden.
- 10 Es treten im allgemeinen keine Qualitätseinbußen auf, wenn sich von mehreren Netzknoten ausgehende Datenpaketströme baumartig vereinen. Damit kann ein Aufbau einer Mehrpunkt-zu-Punkt-ATM-Verbindung vorzugsweise durch einen Aufbau individuell angeforderter Punkt-zu-Punkt-ATM-SVCs ersetzt werden.
- 15 Letztere sind insbesondere im Hinblick auf eine einfachere Gebührenabrechnung vorzuziehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

20

Dabei zeigen jeweils in schematischer Darstellung

FIG 1 eine Verbindungsaufbaumeldung gemäß dem Stand der Technik,

25

FIG 2 ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen verbundenen Netzknoten,

30

FIG 3 dasselbe Kommunikationsnetz mit einem aus mehreren Leitwegzweigen zusammengesetzten Leitwegbaum,

FIG 4 einen Leitwegzweig des Leitwegbaumes und

FIG 5 diesem Leitwegzweig untergeordnete Leitwegzweige.

35

In Fig 1 ist eine Verbindungsaufbaumeldung für eine ATM-Verbindung in Form einer sog. μ -Setup-Meldung ATMZ gemäß dem Stand der Technik schematisch dargestellt. Die μ -Setup-Meldung ATMZ weist einen 48 Byte großen Nutzdatenbereich auf, der in 6 jeweils 8 Bytes umfassenden Zeilen dargestellt ist. Dabei enthalten das Datenfeld T ein den Typ der ATM-Zelle festlegendes Informationselement, das Datenfeld Q einen Verbindungsparameter mit denen individuelle Eigenschaften der aufzubauenden Verbindung festgelegt werden, die Datenfelder NSAP die Adresse des Ziel-Netzknotens, das Datenfeld PID einen sogenannten „protocol-identifizier“ und das Datenfeld VPI/VCI einen Vorschlagswert für den sogenannten „virtual path identifizier“ VPI und den sogenannten „virtual connection identifizier“ VCI für die im Rahmen der aufzubauenden Nutzdatenverbindung zu übertragenden ATM-Zellen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird eine solche, leicht modifizierte Verbindungsaufbaumeldung ATMZ statt durch Hop-by-Hop-Routing erfindungsgemäß mittels eines neuen Routingverfahrens, das im folgenden als Lotsen-Routing bezeichnet wird, übermittelt.

Zu diesem Zweck wird in der μ -Setup-Meldung ATMZ der verhandelbare VPI/VCI-Vorschlag für die Nutzdatenpakete erfindungsgemäß durch eine als Lotsen-VPI/VCI bezeichnete Weiterleitungsinformation für die μ -Setup-Meldung ATMZ selbst ersetzt. Der Lotsen-VPI/VCI wird dabei in jedem Transit-Netzknoten dazu verwendet, eine weiterführende Linkleitung und einen weiterführenden Lotsen-VPI/VCI, die in dem Transit-Netzknoten dem empfangenen Lotsen-VPI/VCI zugeordnet sind, in sehr kurzer Zeit zu bestimmen. Beispielsweise kann durch einen empfangenen Lotsen-VPI/VCI eine entsprechende Switching- oder Umwertetabelle, vorzugsweise eine Hardware-Tabelle, indiziert werden. Auf diese Weise kann die μ -Setup-Meldung ATMZ mit der

Geschwindigkeit von Nutzdaten-ATM-Zellen zum jeweiligen Ziel-Netz-knoten übermittelt werden.

5 Vor einer Übermittlung einer μ -Setup-Meldung ATMZ muß ein die μ -Setup-Meldung ATMZ sendender Ursprungs-Netz-knoten anhand der Zieladresse NSAP den Ziel-Netz-knoten und dann anhand des Ziel-Netz-knotens den richtigen Lotsen-VPI/VCI für die erste Übermittlungsteilstrecke zum unmittelbar nachfolgenden Netz-knoten bestimmen.

10

Bevor diese Lotsen-VPI/VCIs bestimmt werden können, müssen erst noch die Leitwege, entlang denen eine μ -Setup-Meldung ATMZ zu einem Ziel-Netz-knoten übermittelt wird, bestimmt werden. Diese Leitwege sind im allgemeinen baumartig verzweigt -
15 vergleichbar mit MPTs beim MPLS-Verfahren, allerdings mit dem Unterschied, daß keine Datenströme zu vereinen sind. Die Leitwege für eine Verbindungsaufbaumeldung ATMZ sind in der Regel wesentlich einfachere Gebilde als normale ATM-Nutzdaten-Verbindungen, da nur leitwegspezifische und keine
20 verbindungsspezifischen Informationen eine Rolle spielen (keine Service-Kategorien, Zellraten, usw.). Aus diesem Grund können diese Leitwege auch mit wesentlich einfacheren Mitteln als normale ATM-Nutzdaten-Verbindungen auf- und abgebaut werden, wie im folgenden ausgeführt:

25

Aufbau eines baumartig verzweigten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs:

Zur Vereinfachung der Ausführungen wird als Kommunikations-netz ein hierarchisch flaches sog. PNNI-Netz (Private network
30 node interface for ATM networks) betrachtet. Dieses ist in Fig 2 schematisch dargestellt. Es besteht aus einer Vielzahl von über Linkleitungen LL verbundenen Netz-knoten NK, wobei der Übersichtlichkeit halber nur einige wenige Netz-knoten mit Bezugszeichen versehen sind. Ein Netz-knoten ZK und ein Netz-
35 knoten TK sind dabei besonders gekennzeichnet. Die nachfol-

genden, am Beispiel des Netzknoten ZK beschrieben Verfahrensabläufe werden sinngemäß auch von den anderen Netzknoten NK durchgeführt.

5 Dem Netzknoten ZK werden mittels des sog. PNNI-Routing-Protokolls Informationen über die Netzstruktur des PNNI-Netzes übermittelt. Der Netzknoten ZK initiiert daraufhin mit Hilfe dieser Informationen einen Aufbau von baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen, d.h. baumartig verzweigten Folgen
10 von Zuordnungen von jeweils ankommenden und abgehenden Lotsen-VPI/VCIs, die alle zu ihm selbst hinführen. Die baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen entsprechen dabei sog. Spanning-Trees und werden wie folgt gebildet:

15 Der Netzknoten ZK berechnet zunächst (z.B. mit Hilfe des Dijkstra-Routingalgorithmus) einen Leitwegbaum, der z.B. die in Fig 3 durch verdickte Linien angedeutete Gestalt habe. Der Leitwegbaum besteht in diesem Fall aus vier verschiedenen Leitwegzweigen LZ1, LZ2, LZ3 und LZ4.

20

Danach schickt der Netzknoten ZK über die von ihm ausgehenden Linkleitungen je ein Aufbau-Datagramm (z.B. zu definieren im Rahmen von „ATM-Connectionless“) an seine Nachbarnetzknoten. Das Aufbau-Datagramm ist nicht zu verwechseln mit einer Verbindungsaufbaumeldung bzw. μ -Setup-Meldung. Die Aufbau-
25 Datagramme dienen dazu, vor einem Aufbau von Verbindungen die Leitwege und Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen für alle möglichen Ziel-Netzknoten festzulegen, so daß nachfolgend zu übertragende Verbindungsaufbaumeldungen bzw. μ -Setup-Meldungen sehr
30 schnell mit Hilfe der dann vorliegenden Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen übermittelt werden können. Ein Aufbau-Datagramm hat jeweils folgendem Inhalt:

- Datagrammtyp = „Aufbau eines baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs“,
35

- Lotsen-Zielknoten = ZK, d.h. der Netzknoten ZK selbst (diese Information wird beim Weiterleiten des Aufbau-Datagramms nicht verändert),
- Lotsen-VPI/VCI bezüglich der jeweiligen Linkleitung, über
5 die das Aufbau-Datagramm soeben geschickt wird, vergeben vom aussendenden Knoten ZK und
- Source-Routing-Information. Diese ist abhängig vom das jeweilige Aufbau-Datagramm empfangenden Netzknoten. Für den Netzknoten TK besteht diese Source-Routing-Information z.B.
10 aus allen (PNNI-)Linkleitungen des Leitwegzweigs LZ3 (gegeben per Netzknoten ID + Port ID), ohne die gerade passierte Linkleitung zwischen dem Netzknoten ZK und dem Netzknoten TK, sowie aus die Baumstruktur des Leitwegs beschreibenden Informationselementen.

15

Durch zusätzliche Informationen kann weiterhin eine Bildung mehrerer Leitwege in Abhängigkeit von vorgebbaren Verbindungsattributen veranlaßt werden.

20 Behandlung des Aufbau-Datagramms:

Ein Netzknoten, der ein Aufbau-Datagramm empfängt, ruft eine Abarbeitungsroutine auf, die anhand der empfangenen Source-Routing-Information alle unmittelbar weiterführenden Linklei-
25 tungen sowie die über diese jeweils weiterzuleitenden Source-Routing-Informationen des jeweils anschließenden Leitwegzweiges erkennt. Der Netzknoten weist jeder erkannten weiterführenden Linkleitung einen „Fortsetzungs“-Lotsen-VPI/VCI zu und erstellt Einträge für die Switching-Tabelle derart, daß später,
30 wenn eine µ-Setup-Meldung ATMZ zu diesem Netzknoten kommen sollte, er den richtigen Switching-Tabelleneintrag adressieren und auswerten kann, um diese µ-Setup-Meldung ATMZ in Richtung des Lotsen-Zielknotens ZK weiterzuleiten. Diese Tabelleneinträge können weiterhin derart verkettet werden, daß
35 sie später, wenn ein Abbau-Datagramm zum Abbau eines aufge-

bauten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs aus Richtung des Lotsen-Zielknotens ZK empfangen wird, auf einfache Weise gefunden, zum Weiterleiten des Abbau-Datagramms ausgewertet und schließlich gelöscht werden können.

5

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel empfängt der Netzknoten TK vom Netzknoten ZK eine Source-Routing-Information, die den Leitwegzweig LZ3 beschreibt.

10 Der Leitwegzweig LZ3 ist in **Fig 4** einzeln dargestellt. Anhand der empfangenen Source-Routing-Information erkennt der Netzknoten TK die von ihm ausgehenden Linkleitungen L1 und L2 als weiterführende Linkleitungen und erkennt, welcher Teil der empfangenen Source-Routing-Information jeweils über die Link-

15 leitung L1 bzw. über die Linkleitung L2 weiterzuleiten ist.

In **Fig 5** sind die sich jeweils an die Linkleitungen L1 und L2 anschließenden Leitwegzweige UZ1 und UZ2 des Leitwegzweiges LZ3 schematisch dargestellt. Vom Netzknoten TK wird entsprechend über die Linkleitung L1 ein den Leitwegzweig UZ1 be-

20 schreibender Teil der empfangenen Source-Routing-Information und über die Linkleitung L2 ein den Leitwegzweig UZ2 beschreibender Teil der empfangenen Source-Routing-Information, jeweils innerhalb eines Aufbau-Datagramms übermittelt

25

Die Auswertung der Source-Routing-Information und des Aufbau-Datagramms wiederholt sich rekursiv in allen das Aufbau-Datagramm nachfolgend empfangenden Netzknoten. Durch dieses Verfahren werden die Source-Routing-Information und das Aufbau-Datagramm schleifenfrei an alle betroffenen Netzknoten

30 gesendet. Anders als beim MPLS-Verfahren sind damit keine Leitwegschleifen zu befürchten.

Abbau eines baumartig verzweigten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs:

Der Lotsen-Zielknoten ZK veranlaßt den Abbau eines Lotsen-
5 VPI/VCI-Leitwegs, indem er ein Abbau-Datagramm mit folgendem
Inhalt über die von ihm ausgehenden Linkleitungen aussendet:

- Datagrammtyp = „Abbau des baumartig verzweigten Lotsen-
VPI/VCI-Leitwegs“
- 10 - Lotsen-VPI/VCI bezüglich der jeweiligen Linkleitung, über
die das Abbau-Datagramm soeben geschickt wird.

Behandlung des Abbau-Datagramms:

- 15 Ein Netzknoten, der ein solches Abbau-Datagramm empfängt,
identifiziert anhand der Linkleitung, über die das Abbau-
Datagramm empfangen wurde, und anhand des empfangenen Lotsen-
VPI/VCI alle diesbezüglichen Einträge seiner Switching-
Tabelle. Anhand dieser Einträge bestimmt der Netzknoten die
20 jeweiligen Fortsetzungs-Linkleitungen sowie die jeweiligen
Fortsetzungs-Lotsen-VPI/VCIs. Anschließend bildet der Netz-
knoten die jeweiligen Fortsetzungs-Abbau-Datagramme, löscht
die Switching-Tabelleneinträge und gibt schließlich die Fort-
setzungs-Lotsen-VPI/VCIs frei.

25

Gestalt der Leitwegbäume bzw. Spanning-Trees:

- Der in der Zeichnung dargestellte Leitwegbaum wurde unter Zu-
grundelegung von Informationen über die gesamte Netzstruktur
30 mit dem Optimierungskriterium, von jedem Netzknoten aus je-
weils den kürzesten Weg zum Lotsen-Zielknoten ZK anzugeben,
bestimmt. Nachfolgend auszusendende μ -Setup-Meldungen ATM2
können damit von jedem Netzknoten als Ursprungs-Netzknoten
ausgehen und würden stets auf dem kürzesten Weg zum Lotsen-
35 Zielknoten ZK übermittelt werden.

Häufig gibt es jedoch auch Motive, die für eine andere Leitwegführung sprechen, wie z.B.:

- a) eine temporär voll belegte Linkleitung,
- 5 b) ein als sog. Non-Transit-Knoten markierter Netzknoten und
- c) ein sog. Call-Profil, das es erfordert, daß alle zu passierenden Linkleitungen bestimmte QoS- und/oder Service-Category-Attribute aufweisen.

- 10 Motiv a) könnte bewirken, daß von Zeit zu Zeit bestimmte existierende Lotsen-VPI/VCi-Leitwege abgebaut und durch andere neu aufzubauende ersetzt werden müssen.

- Motiv c) könnte bewirken, daß ein bestimmter Lotsen-
- 15 Zielknoten die zu ihm hinführenden Leitwegbäume mehrfach berechnet und dabei jeweils eine Netzstruktur zugrunde legt, bei der die (verbliebenen, nicht „weggeblendeten“) Linkleitungen unterschiedlichen QoS- und/oder Service-Category-Attributen genügen. In diesem Fall ist im Aufbau-Datagramm
 - 20 ein Informationselement vorzusehen, das die korrekten QoS- und/oder Service-Category-Attribute spezifiziert. Ein beliebiger Ursprungs-Netzknoten kann in diesem Fall p-Setup-Meldungen mit verschiedenen, jeweils einem Call-Profil zugeordneten Einstiegs-Lotsen-VPI/VCIs zum selben Ziel-Netzknoten
 - 25 senden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikations-
netz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen (LL) ver-
netzten Netzknoten (NK, TK, ZK), wobei
5 durch Übermitteln einer Verbindungsaufbaumeldung von ei-
nem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten (ZK)
eine nachfolgende Übertragung von Nutzdaten entlang des
Leitwegs (LZ1,...,LZ4) der Verbindungsaufbaumeldung vor-
10 bereitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden
Netzknoten (NK, TK) eine in der Verbindungsaufbaumeldung
enthaltene, leitwegspezifische Weiterleitungsangabe aus-
15 gelesen wird, und
die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser leit-
wegspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzkno-
ten (NK, TK) zugeordnete Linkleitung (LL) weiterübermit-
telt wird.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den
Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils eine Zuordnungsvor-
25 schrift eingerichtet wird, mit der für jeden in Frage
kommenden Ziel-Netzknoten (ZK) eine leitwegspezifische
Weiterleitungsangabe einer in Richtung des jeweiligen
Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) zuge-
ordnet wird.
30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem eine Verbindungsaufbaumeldung empfangenden
Netzknoten (NK, TK) die in der Verbindungsaufbaumeldung
35 enthaltene leitwegspezifische Weiterleitungsangabe durch

eine dieser leitwegsspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzknoten (NK, TK) zugeordnete neue leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe ersetzt wird, mit der die Verbindungsaufbaumeldung anschließend weiterübermittelt wird.

- 5
10
15
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Netzknoten (TK, NK, ZK) eine einer leitwegsspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe durch Zugriff auf eine Umwertetabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe eine neue leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe enthalten ist.
- 20
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Zugriff auf die Umwertetabelle die zulässige leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.
- 25
30
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten Umwertetabellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird, und
eine neue leitwegsspezifischen Weiterleitungsangabe anhand der selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.
- 35
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den

Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils eine Zuordnungsvorschrift eingerichtet wird, mit der für jeden in Frage kommenden Ziel-Netzknoten (ZK) eine leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) und einer neuen leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnet wird, wobei jeweils die in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe in dem über die ebenfalls zugeordnete, in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens (ZK) führende Linkleitung (LL) angeschlossenen Netzknoten als leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung desselben Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) zugeordnet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnungsvorschrift in jedem Netzknoten (NK, TK, ZK) in Abhängigkeit von dort vorhandenen Informationen über die Struktur des Kommunikationsnetzes ermittelt und eingerichtet wird.

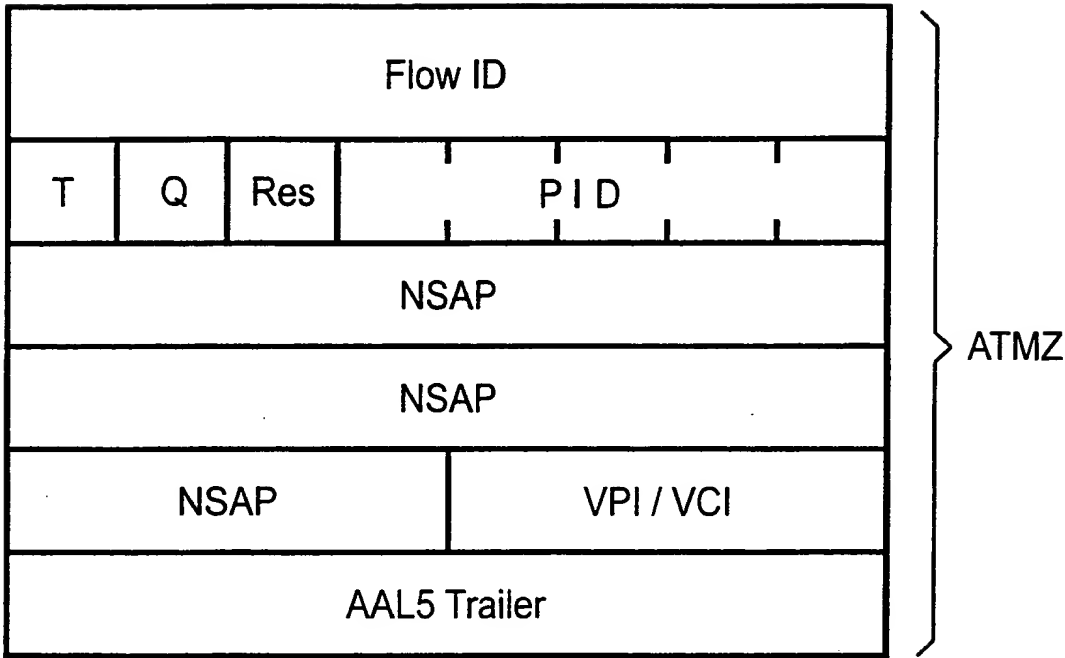
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete Linkleitung (LL) durch Zugriff auf eine Linktabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine zugeordnete Linkleitung (LL) identifizierende Information enthalten ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß beim Zugriff auf die Linktabelle die zulässige leit-

wegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
5 dadurch gekennzeichnet,
 daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren
 in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten Linkta-
 bellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumel-
 dung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird,
10 und
 eine zugeordnete Linkleitung (LL) anhand der selektier-
 ten Umwertetabelle ermittelt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Verbindungsaufbau in einem ATM-Netz erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
 dadurch gekennzeichnet,
20 daß als Verbindungsaufbaumeldung eine einzelne ATM-Zelle
 übermittelt wird.

FIG 1



2/3

FIG 2

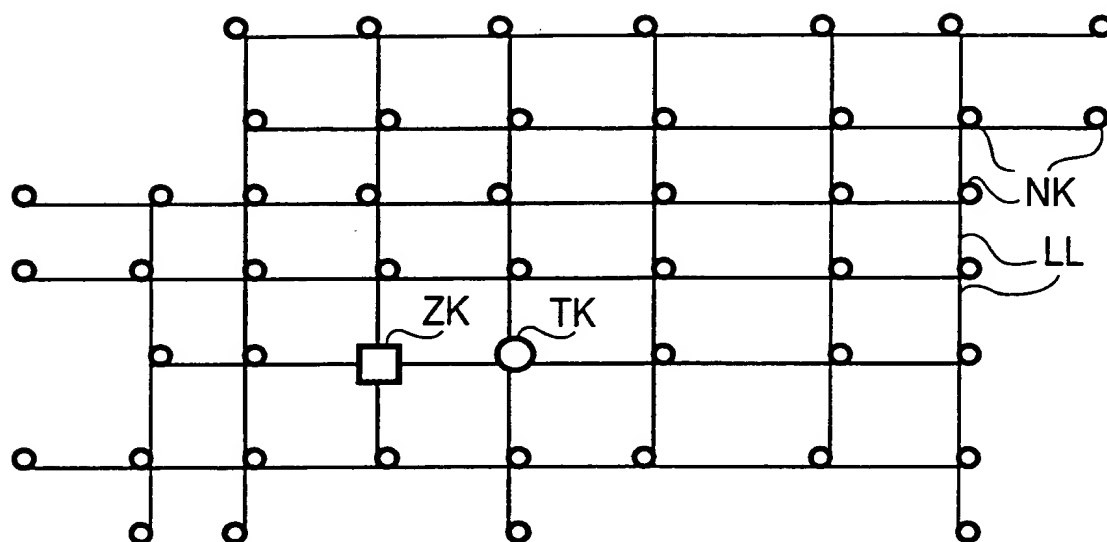
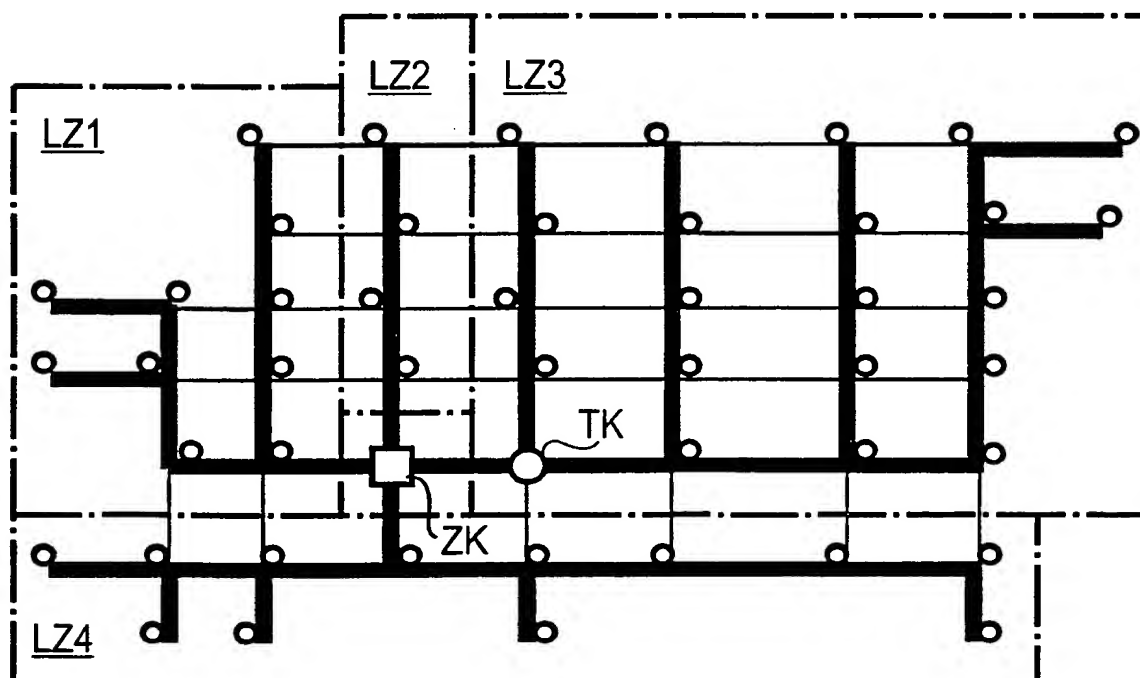


FIG 3



3/3

FIG 4

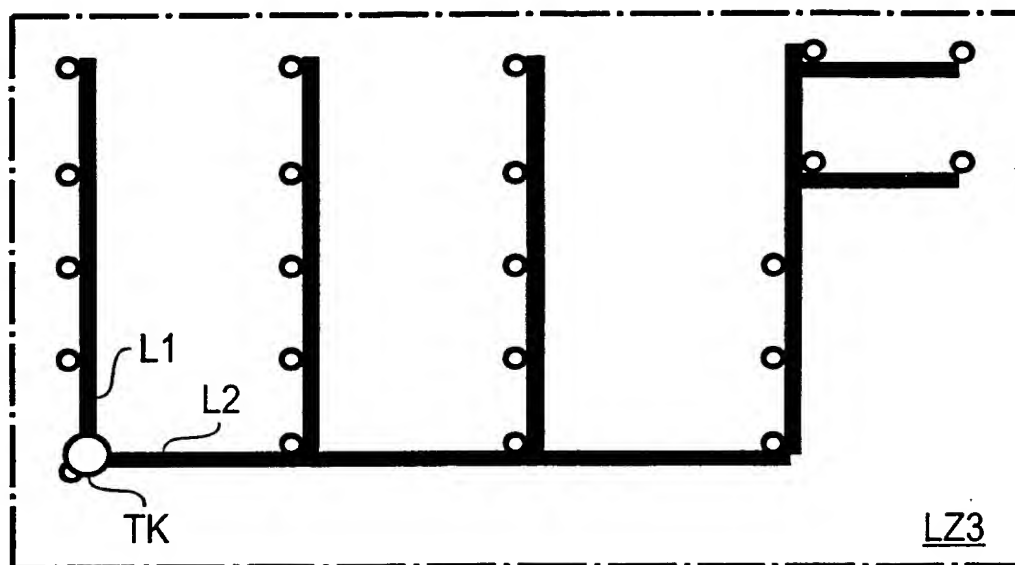
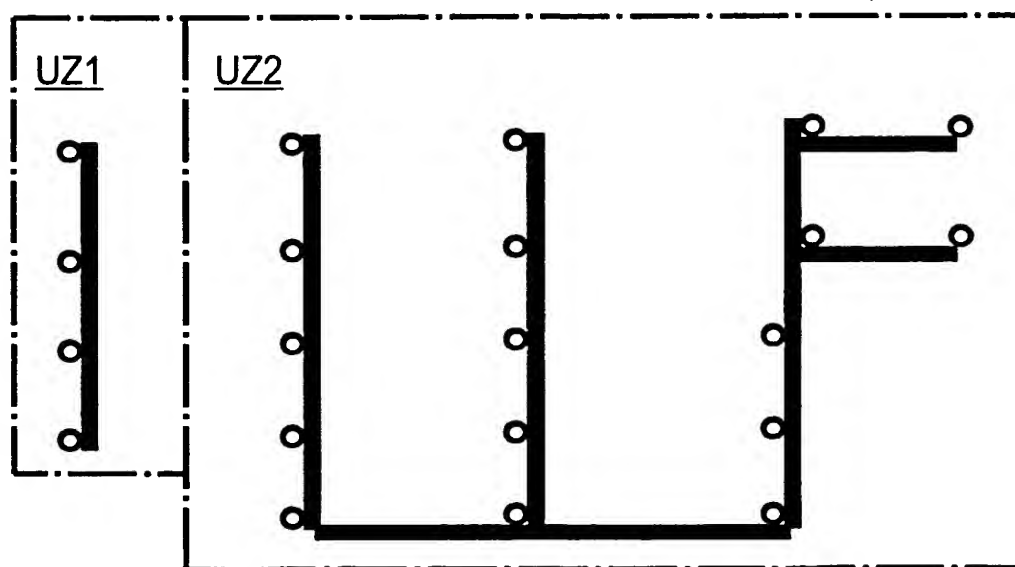


FIG 5



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04L 12/56, H04Q 11/04

A3

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/21328

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

13. April 2000 (13.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03179

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1999 (01.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 45 753.7

5. Oktober 1998 (05.10.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Heinrich
[DE/DE]; Erlenweg 7, D-85532 Günding (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe-
richts:

6. Juli 2000 (06.07.00)

ZT GG VM Mch M

Eing. 14. Juli 2000

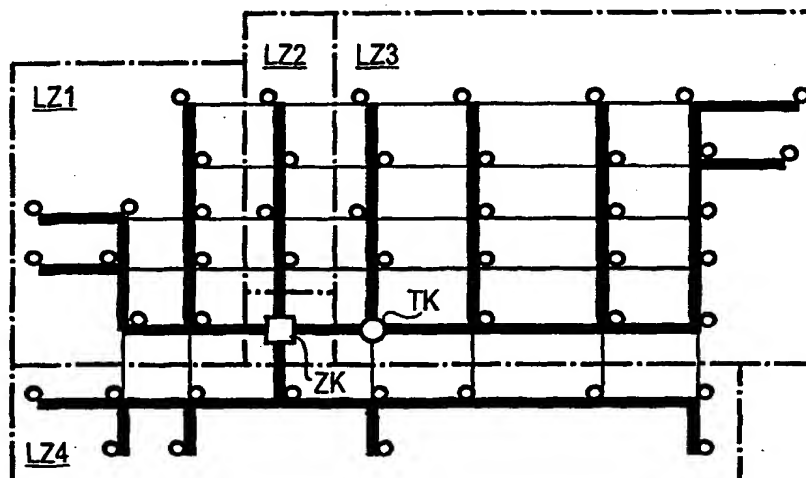
GR
Frist

(54) Title: METHOD FOR SETTING UP A COMMUNICATION LINK IN A TELECOMMUNICATION NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERBINDUNGS-AUFBAU FÜR EIN KOMMUNIKATIONSNETZ

(57) Abstract

A request for the establishment of a link is transmitted from an originating network node to a destination network node (ZK) in order to set up a communication link in a telecommunication network comprising a plurality of network nodes (NK, TK, ZK) that are connected via link lines (LL). Specific routing information contained in the request for said link establishment is read out in a network node (NK, TK) which receives the request. Said information enables the request for a link establishment to be routed via a link line (LL) of the node (NK, TK), whereby said link line is allocated to this specific routing information.



Beschreibung

Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen vernetzten Netzknoten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
- 10 Zur schnellen Übermittlung von Datenpaketen über ein Kommunikationsnetz werden gegenwärtig verschiedene Verfahren erprobt, die sich in verbindungslose und verbindungsorientierte Übertragungsverfahren einteilen lassen.
- 15 Als verbindungsloses Übertragungsverfahren, mit dem eine Beschleunigung der auf dem Internet-Protokoll (IP) basierenden Übertragung von sogenannten IP-Datenpaketen erreicht werden soll, wird das sogenannte MPLS-Verfahren (MPLS = multi protocol label switching) erprobt. Im Rahmen dieses Verfahrens
- 20 sind sogenannte Label-Switching-Router (LSR) vorgesehen, die IP-Datenpakete mit hoher Geschwindigkeit entlang eines aus Label-Switching-Routern bestehenden Leitweges übertragen können. Ein herkömmlicher, auf dem Internet-Protokoll basierender Router muß eine Ziel-IP-Adresse eines empfangenen IP-
- 25 Datenpakets mit Einträgen seiner Routing-Tabelle vergleichen, um über einen sogenannten longest-match diejenige Linkleitung zu bestimmen, über die das IP-Datenpaket weiterzuleiten ist. Ein Label-Switching-Router hingegen empfängt das IP-Datenpaket zusammen mit einem vorangestellten Kennsatz (Label)
- 30 und benutzt diesen Kennsatz als Tabellenindex, um einer Tabelle die Information zur Identifizierung der Linkleitung zur Weiterleiten des IP-Datenpakets sowie einen neuen Kennsatz zu entnehmen, der anstelle des empfangenen Kennsatzes zusammen mit dem IP-Datenpaket weitergeleitet wird. Auf die-

se Weise können IP-Datenpakete wesentlich schneller weiterübermittelt werden.

5 Bevor Nutzdaten übermittelt werden können, sind von den Label-Switching-Routern mögliche Leitwege und diese Leitwege beschreibende Folgen von Kennsätzen zu bestimmen. Die Leitwege werden dabei so bestimmt, daß sie sich nach Möglichkeit baumartig vereinen, um auf diese Weise Kennsätze zu sparen. Eine solcher Leitweg wird in diesem Zusammenhang häufig auch
10 als Multipoint-to-Point-tree (MPT) bezeichnet. Ein solcher MPT hat genau eine Wurzel, d.h. einen Zielnetzknoden, an dem Endgeräte mit IP-Adressen aus dem jeweiligen Ziel-IP-Adressbereich angeschlossen sind. Häufig ist es zweckmäßig, wenn mehrere MPT zu demselben Zielnetzknoden hinführen und
15 dabei gegebenenfalls unterschiedliche Wege benutzen. Solche mehrfachen MPT können jeweils für unterschiedliche Übertragungsparameter, wie z.B. sog. QoS-Attribute (Quality of Service), gebildet werden.

20 Beim MPLS-Verfahren bleibt allerdings das Problem bestehen, daß von einem jeweiligen Ursprungs-Label-Switching-Router der jeweils erste Kennsatz auf herkömmliche, aufwendige Weise zu bestimmen ist, um ein zu übermittelndes IP-Datenpaket über die richtige Ursprungs-Linkleitung zu senden. Dies ist besonders dann aufwendig, wenn spezifische Leitwege für verschiedene Übertragungsparameter bzw. Attribute zu berücksichtigen
25 sind.

Verbindungsorientierte Übertragungsverfahren für Datenpakete
30 haben gegenüber der vorstehend beschriebenen, verbindungslosen Datenübertragung über Label-Switching-Router den Vorteil, daß verschiedene Übertragungsparameter, wie z.B. die bereitzustellende Übertragungsbandbreite oder eine maximal zulässige Übertragungsdauer von Datenpaketen, einer aufzubauenden
35 Verbindung durch eine vorab zu übermittelnde Verbindungsauf-

baumeldung für die aufzubauende Verbindung festgelegt werden können. In der Verbindungsaufbaumeldung, die häufig auch als Setup-Meldung bezeichnet wird, sind zu diesem Zweck in der Regel verschiedene Verbindungsparameter enthaltende Datenfelder vorgesehen, die in den die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten ausgewertet werden. Die durch die Verbindungsaufbaumeldung festgelegten Übertragungsparameter gelten für alle im Rahmen der aufgebauten Verbindung zu übertragenden Datenpakete und müssen somit nicht bei jedem einzelnen dieser Datenpakete angegeben werden.

Unter den verbindungsorientierten Übertragungsverfahren gewinnt die ATM-Technologie (Asynchronous Transfer Mode) zunehmend an Bedeutung. Mittels der ATM-Technologie können Datenpaketströme in sogenannten geschalteten virtuellen Verbindungen so schnell wie beim MPLS-Verfahren übertragen werden. Jedoch dauert der Aufbau einer geschalteten virtuellen Verbindung bisher noch verhältnismäßig lange. Geschaltete virtuelle Verbindungen werden häufig auch mit der Abkürzung SVC des englischsprachigen Ausdrucks „Switched Virtual Connection“ bezeichnet.

Gegenwärtig wird ein Verfahren zum Aufbau von ATM-Verbindungen diskutiert, bei dem als Verbindungsaufbaumeldung eine sogenannte μ -Setup-Meldung von der Größe einer einzigen ATM-Zelle durch das ATM-Netz übertragen wird. Dieses Verfahren erlaubt eine wesentlich schnellere Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung als das bisher übliche Verfahren zum Aufbau einer ATM-Verbindung. Die Übertragung der Verbindungsaufbaumeldung erfolgt nach dem sog. Hop-by-Hop-Prinzip; d.h. jeder die Verbindungsaufbaumeldung empfangende ATM-Netzknoten bestimmt selbst diejenige Linkleitung, über die die ATM-Zelle weiterzuleiten ist. Als Folge der Hop-by-Hop-Übertragung wird eine μ -Setup-Meldung bei dem genannten Verfahren jedoch immer

noch erheblich langsamer als eine Nutzdaten-ATM-Zelle im Rahmen einer aufgebauten Verbindung übermittelt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein
5 Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz anzugeben, das eine schnelle Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung erlaubt.

Gelöst wird diese Aufgabe ausgehend vom Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.
10

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es Verbindungsaufbaumeldungen mit annähernd der gleichen Geschwindigkeit wie im Rahmen einer aufgebauten Verbindung übertragene Nutzdatenpakete durch ein Kommunikationsnetz zu übermitteln. Damit können die Vorteile eines verbindungsorientierten Übertragungsverfahrens mit dem Vorteil eines sehr schnellen Verbindungsaufbaus kombiniert werden.
20

Für einen Aufbau geschalteter virtueller Verbindungen (SVC) ergeben sich daraus insbesondere folgende Vorteile:
25

SVCs können auch bei hohen Geschwindigkeitanforderungen erst bei Bedarf aufgebaut werden, und müssen nicht schon im voraus für alle zu erwartenden Verbindungen erstellt werden. Damit besteht keine Notwendigkeit für ein ansonsten notwendiges, aufwendiges Verwalten von prophylaktisch aufgebauten SVCs.
30

Es müssen keine geschätzten Übertragungsbandbreiten im voraus reserviert werden, wie dies beispielsweise beim sog. MPOA-
35 (Multiprotocol over ATM), RSVP- (Resource Reservation Proto-

col) oder MPLS-Verfahren auf direkte oder indirekte Weise notwendig ist.

5 Es treten im allgemeinen keine Qualitätseinbußen auf, wenn mehrere Datenpaketströme vom selben Ursprungs-LAN zum selben Ziel-LAN (LAN = local area network) in einer gemeinsam genutzten SVC zwischen einem Ursprungs-Router und einem Ziel-Router übermittelt werden.

10 Es treten im allgemeinen keine Qualitätseinbußen auf, wenn sich von mehreren Netzknoten ausgehende Datenpaketströme baumartig vereinen. Damit kann ein Aufbau einer Mehrpunkt-zu-Punkt-ATM-Verbindung vorzugsweise durch einen Aufbau individuell angeforderter Punkt-zu-Punkt-ATM-SVCs ersetzt werden.
15 Letztere sind insbesondere im Hinblick auf eine einfachere Gebührenabrechnung vorzuziehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

20

Dabei zeigen jeweils in schematischer Darstellung

FIG 1 eine Verbindungsaufbaumeldung gemäß dem Stand der Technik,

25

FIG 2 ein Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen verbundenen Netzknoten,

30

FIG 3 dasselbe Kommunikationsnetz mit einem aus mehreren Leitwegzweigen zusammengesetzten Leitwegbaum,

FIG 4 einen Leitwegzweig des Leitwegbaumes und

FIG 5 diesem Leitwegzweig untergeordnete Leitwegzweige.

35

In **Fig 1** ist eine Verbindungsaufbaumeldung für eine ATM-Verbindung in Form einer sog. μ -Setup-Meldung ATMZ gemäß dem Stand der Technik schematisch dargestellt. Die μ -Setup-Meldung ATMZ weist einen 48 Byte großen Nutzdatenbereich auf, der in 6 jeweils 8 Bytes umfassenden Zeilen dargestellt ist. Dabei enthalten das Datenfeld T ein den Typ der ATM-Zelle festlegendes Informationselement, das Datenfeld Q einen Verbindungsparameter mit denen individuelle Eigenschaften der aufzubauenden Verbindung festgelegt werden, die Datenfelder NSAP die Adresse des Ziel-Netzknotens, das Datenfeld PID einen sogenannten „protocol-identifizier“ und das Datenfeld VPI/VCI einen Vorschlagswert für den sogenannten „virtual path identifizier“ VPI und den sogenannten „virtual connection identifizier“ VCI für die im Rahmen der aufzubauenden Nutzdatenverbindung zu übertragenden ATM-Zellen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird eine solche, leicht modifizierte Verbindungsaufbaumeldung ATMZ statt durch Hop-by-Hop-Routing erfindungsgemäß mittels eines neuen Routingverfahrens, das im folgenden als Lotsen-Routing bezeichnet wird, übermittelt.

Zu diesem Zweck wird in der μ -Setup-Meldung ATMZ der verhandelbare VPI/VCI-Vorschlag für die Nutzdatenpakete erfindungsgemäß durch eine als Lotsen-VPI/VCI bezeichnete Weiterleitungsinformation für die μ -Setup-Meldung ATMZ selbst ersetzt. Der Lotsen-VPI/VCI wird dabei in jedem Transit-Netzknoten dazu verwendet, eine weiterführende Linkleitung und einen weiterführenden Lotsen-VPI/VCI, die in dem Transit-Netzknoten dem empfangenen Lotsen-VPI/VCI zugeordnet sind, in sehr kurzer Zeit zu bestimmen. Beispielsweise kann durch einen empfangenen Lotsen-VPI/VCI eine entsprechende Switching- oder Umwertetabelle, vorzugsweise eine Hardware-Tabelle, indiziert werden. Auf diese Weise kann die μ -Setup-Meldung ATMZ mit der

Geschwindigkeit von Nutzdaten-ATM-Zellen zum jeweiligen Ziel-Netznoten übermittelt werden.

5 Vor einer Übermittlung einer μ -Setup-Meldung ATMZ muß ein die μ -Setup-Meldung ATMZ sendender Ursprungs-Netznoten anhand der Zieladresse NSAP den Ziel-Netznoten und dann anhand des Ziel-Netznotens den richtigen Lotsen-VPI/VCI für die erste Übermittlungsteilstrecke zum unmittelbar nachfolgenden Netz-

10

Bevor diese Lotsen-VPI/VCIs bestimmt werden können, müssen erst noch die Leitwege, entlang denen eine μ -Setup-Meldung ATMZ zu einem Ziel-Netznoten übermittelt wird, bestimmt werden. Diese Leitwege sind im allgemeinen baumartig verzweigt -

15 vergleichbar mit MPTs beim MPLS-Verfahren, allerdings mit dem Unterschied, daß keine Datenströme zu vereinen sind. Die Leitwege für eine Verbindungsaufbaumeldung ATMZ sind in der Regel wesentlich einfachere Gebilde als normale ATM-

20 Nutzdaten-Verbindungen, da nur leitwegspezifische und keine verbindungsspezifischen Informationen eine Rolle spielen (keine Service-Kategorien, Zellraten, usw.). Aus diesem Grund können diese Leitwege auch mit wesentlich einfacheren Mitteln als normale ATM-Nutzdaten-Verbindungen auf- und abgebaut werden, wie im folgenden ausgeführt:

25

Aufbau eines baumartig verzweigten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs:

Zur Vereinfachung der Ausführungen wird als Kommunikations-

netz ein hierarchisch flaches sog. PNNI-Netz (Private network

30 node interface for ATM networks) betrachtet. Dieses ist in Fig 2 schematisch dargestellt. Es besteht aus einer Vielzahl von über Linkleitungen LL verbundenen Netznoten NK, wobei der Übersichtlichkeit halber nur einige wenige Netznoten mit Bezugszeichen versehen sind. Ein Netznoten ZK und ein Netz-

35 knoten TK sind dabei besonders gekennzeichnet. Die nachfol-

genden, am Beispiel des Netzknoten ZK beschriebenen Verfahrensabläufe werden sinngemäß auch von den anderen Netzknoten NK durchgeführt.

5 Dem Netzknoten ZK werden mittels des sog. PNNI-Routing-Protokolls Informationen über die Netzstruktur des PNNI-Netzes übermittelt. Der Netzknoten ZK initiiert daraufhin mit Hilfe dieser Informationen einen Aufbau von baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen, d.h. baumartig verzweigten Folgen
10 von Zuordnungen von jeweils ankommenden und abgehenden Lotsen-VPI/VCIs, die alle zu ihm selbst hinführen. Die baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen entsprechen dabei sog. Spanning-Trees und werden wie folgt gebildet:

15 Der Netzknoten ZK berechnet zunächst (z.B. mit Hilfe des Dijkstra-Routingalgorithmus) einen Leitwegbaum, der z.B. die in **Fig 3** durch verdickte Linien angedeutete Gestalt habe. Der Leitwegbaum besteht in diesem Fall aus vier verschiedenen Leitwegzweigen LZ1, LZ2, LZ3 und LZ4.

20 Danach schickt der Netzknoten ZK über die von ihm ausgehenden Linkleitungen je ein Aufbau-Datagramm (z.B. zu definieren im Rahmen von „ATM-Connectionless“) an seine Nachbarnetzknoten. Das Aufbau-Datagramm ist nicht zu verwechseln mit einer Verbindungsaufbaumeldung bzw. μ -Setup-Meldung. Die Aufbau-
25 Datagramme dienen dazu, vor einem Aufbau von Verbindungen die Leitwege und Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen für alle möglichen Ziel-Netzknoten festzulegen, so daß nachfolgend zu übertragende Verbindungsaufbaumeldungen bzw. μ -Setup-Meldungen sehr
30 schnell mit Hilfe der dann vorliegenden Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen übermittelt werden können. Ein Aufbau-Datagramm hat jeweils folgendem Inhalt:

- Datagrammtyp = „Aufbau eines baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs“,
35

- Lotsen-Zielknoten = ZK, d.h. der Netzknoten ZK selbst (diese Information wird beim Weiterleiten des Aufbau-Datagramms nicht verändert),

5 - Lotsen-VPI/VCI bezüglich der jeweiligen Linkleitung, über die das Aufbau-Datagramm soeben geschickt wird, vergeben vom aussendenden Knoten ZK und

- Source-Routing-Information. Diese ist abhängig vom das jeweilige Aufbau-Datagramm empfangenden Netzknoten. Für den Netzknoten TK besteht diese Source-Routing-Information z.B.
10 aus allen (PNNI-)Linkleitungen des Leitwegzweigs LZ3 (gegeben per Netzknoten ID + Port ID), ohne die gerade passierte Linkleitung zwischen dem Netzknoten ZK und dem Netzknoten TK, sowie aus die Baumstruktur des Leitwegs beschreibenden Informationselementen.

15

Durch zusätzliche Informationen kann weiterhin eine Bildung mehrerer Leitwege in Abhängigkeit von vorgebbaren Verbindungsattributen veranlaßt werden.

20 Behandlung des Aufbau-Datagramms:

Ein Netzknoten, der ein Aufbau-Datagramm empfängt, ruft eine Abarbeitungsroutine auf, die anhand der empfangenen Source-Routing-Information alle unmittelbar weiterführenden Linklei-
25 tungen sowie die über diese jeweils weiterzuleitenden Source-Routing-Informationen des jeweils anschließenden Leitwegzweiges erkennt. Der Netzknoten weist jeder erkannten weiterführenden Linkleitung einen „Fortsetzungs“-Lotsen-VPI/VCI zu und erstellt Einträge für die Switching-Tabelle derart, daß spä-
30 ter, wenn eine μ -Setup-Meldung ATMZ zu diesem Netzknoten kommen sollte, er den richtigen Switching-Tabelleneintrag adressieren und auswerten kann, um diese μ -Setup-Meldung ATMZ in Richtung des Lotsen-Zielknotens ZK weiterzuleiten. Diese Tabelleneinträge können weiterhin derart verkettet werden, daß
35 sie später, wenn ein Abbau-Datagramm zum Abbau eines aufge-

bauten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs aus Richtung des Lotsen-Zielknotens ZK empfangen wird, auf einfache Weise gefunden, zum Weiterleiten des Abbau-Datagramms ausgewertet und schließlich gelöscht werden können.

5

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel empfängt der Netzknoten TK vom Netzknoten ZK eine Source-Routing-Information, die den Leitwegzweig LZ3 beschreibt.

10 Der Leitwegzweig LZ3 ist in **Fig 4** einzeln dargestellt. Anhand der empfangenen Source-Routing-Information erkennt der Netzknoten TK die von ihm ausgehenden Linkleitungen L1 und L2 als weiterführende Linkleitungen und erkennt, welcher Teil der empfangenen Source-Routing-Information jeweils über die Link-
15 leitung L1 bzw. über die Linkleitung L2 weiterzuleiten ist.

In **Fig 5** sind die sich jeweils an die Linkleitungen L1 und L2 anschließenden Leitwegzweige UZ1 und UZ2 des Leitwegzweiges LZ3 schematisch dargestellt. Vom Netzknoten TK wird entsprechend über die Linkleitung L1 ein den Leitwegzweig UZ1 be-
20 schreibender Teil der empfangenen Source-Routing-Information und über die Linkleitung L2 ein den Leitwegzweig UZ2 beschreibender Teil der empfangenen Source-Routing-Information, jeweils innerhalb eines Aufbau-Datagramms übermittelt

25

Die Auswertung der Source-Routing-Information und des Aufbau-Datagramms wiederholt sich rekursiv in allen das Aufbau-Datagramm nachfolgend empfangenden Netzknoten. Durch dieses Verfahren werden die Source-Routing-Information und das Auf-
30 bau-Datagramm schleifenfrei an alle betroffenen Netzknoten gesendet. Anders als beim MPLS-Verfahren sind damit keine Leitwegschleifen zu befürchten.

Abbau eines baumartig verzweigten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs:

Der Lotsen-Zielknoten ZK veranlaßt den Abbau eines Lotsen-
5 VPI/VCI-Leitwegs, indem er ein Abbau-Datagramm mit folgendem
Inhalt über die von ihm ausgehenden Linkleitungen aussendet:

- Datagrammtyp = „Abbau des baumartig verzweigten Lotsen-
VPI/VCI-Leitwegs“
- 10 - Lotsen-VPI/VCI bezüglich der jeweiligen Linkleitung, über
die das Abbau-Datagramm soeben geschickt wird.

Behandlung des Abbau-Datagramms:

15 Ein Netzknoten, der ein solches Abbau-Datagramm empfängt,
identifiziert anhand der Linkleitung, über die das Abbau-
Datagramm empfangen wurde, und anhand des empfangenen Lotsen-
VPI/VCI alle diesbezüglichen Einträge seiner Switching-
Tabelle. Anhand dieser Einträge bestimmt der Netzknoten die
20 jeweiligen Fortsetzungs-Linkleitungen sowie die jeweiligen
Fortsetzungs-Lotsen-VPI/VCIs. Anschließend bildet der Netz-
knoten die jeweiligen Fortsetzungs-Abbau-Datagramme, löscht
die Switching-Tabelleneinträge und gibt schließlich die Fort-
setzungs-Lotsen-VPI/VCIs frei.

25

Gestalt der Leitwegbäume bzw. Spanning-Trees:

Der in der Zeichnung dargestellte Leitwegbaum wurde unter Zu-
grundelegung von Informationen über die gesamte Netzstruktur
30 mit dem Optimierungskriterium, von jedem Netzknoten aus je-
weils den kürzesten Weg zum Lotsen-Zielknoten ZK anzugeben,
bestimmt. Nachfolgend auszusendende μ -Setup-Meldungen ATMZ
können damit von jedem Netzknoten als Ursprungs-Netzknoten
ausgehen und würden stets auf dem kürzesten Weg zum Lotsen-
35 Zielknoten ZK übermittelt werden.

Häufig gibt es jedoch auch Motive, die für eine andere Leitwegführung sprechen, wie z.B.:

a) eine temporär voll belegte Linkleitung,

- 5 b) ein als sog. Non-Transit-Knoten markierter Netzknoten und
c) ein sog. Call-Profil, das es erfordert, daß alle zu passierenden Linkleitungen bestimmte QoS- und/oder Service-Category-Attribute aufweisen.

- 10 Motiv a) könnte bewirken, daß von Zeit zu Zeit bestimmte existierende Lotsen-VPI/VCi-Leitwege abgebaut und durch andere neu aufzubauende ersetzt werden müssen.

Motiv c) könnte bewirken, daß ein bestimmter Lotsen-

- 15 Zielknoten die zu ihm hinführenden Leitwegbäume mehrfach berechnet und dabei jeweils eine Netzstruktur zugrunde legt, bei der die (verbliebenen, nicht „weggeblendeten“) Linkleitungen unterschiedlichen QoS- und/oder Service-Category-Attributen genügen. In diesem Fall ist im Aufbau-Datagramm
20 ein Informationselement vorzusehen, das die korrekten QoS- und/oder Service-Category-Attribute spezifiziert. Ein beliebiger Ursprungs-Netzknoten kann in diesem Fall µ-Setup-Meldungen mit verschiedenen, jeweils einem Call-Profil zugeordneten Einstiegs-Lotsen-VPI/VCIs zum selben Ziel-Netzknoten
25 senden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikations-
netz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen (LL) ver-
netzten Netzknoten (NK, TK, ZK), wobei
5 durch Übermitteln einer Verbindungsaufbaumeldung von ei-
nem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten (ZK)
eine nachfolgende Übertragung von Nutzdaten entlang des
Leitwegs (LZ1, ..., LZ4) der Verbindungsaufbaumeldung vor-
10 bereitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden
Netzknoten (NK, TK) eine in der Verbindungsaufbaumeldung
enthaltene, leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe aus-
15 gelesen wird, und
die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser leit-
wegsspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzkno-
ten (NK, TK) zugeordnete Linkleitung (LL) weiterübermit-
telt wird.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den
Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils eine Zuordnungsvor-
25 schrift eingerichtet wird, mit der für jeden in Frage
kommenden Ziel-Netzknoten (ZK) eine leitwegsspezifische
Weiterleitungsangabe einer in Richtung des jeweiligen
Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) zuge-
ordnet wird.
30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem eine Verbindungsaufbaumeldung empfangenden
Netzknoten (NK, TK) die in der Verbindungsaufbaumeldung
35 enthaltene leitwegsspezifische Weiterleitungsangabe durch

eine dieser leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzknoten (NK, TK) zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe ersetzt wird, mit der die Verbindungsaufbaumeldung anschließend weiterübermittelt wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

10

daß in einem Netzknoten (TK, NK, ZK) eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe durch Zugriff auf eine Umwertetabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe enthalten ist.

15

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

20

daß beim Zugriff auf die Umwertetabelle die zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,

25

daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten Umwertetabellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird, und

30

eine neue leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe anhand der selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

35

daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den

Netzknoten (NK, TK, ZK) jeweils eine Zuordnungsvorschrift eingerichtet wird, mit der für jeden in Frage kommenden Ziel-Netzknoten (ZK) eine leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) und einer neuen leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnet wird, wobei jeweils die in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe in dem über die ebenfalls zugeordnete, in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens (ZK) führende Linkleitung (LL) angeschlossenen Netzknoten als leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung desselben Ziel-Netzknotens (ZK) führenden Linkleitung (LL) zugeordnet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnungsvorschrift in jedem Netzknoten (NK, TK, ZK) in Abhängigkeit von dort vorhandenen Informationen über die Struktur des Kommunikationsnetzes ermittelt und eingerichtet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete Linkleitung (LL) durch Zugriff auf eine Linktabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine zugeordnete Linkleitung (LL) identifizierende Information enthalten ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß beim Zugriff auf die Linktabelle die zulässige leit-

wegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.

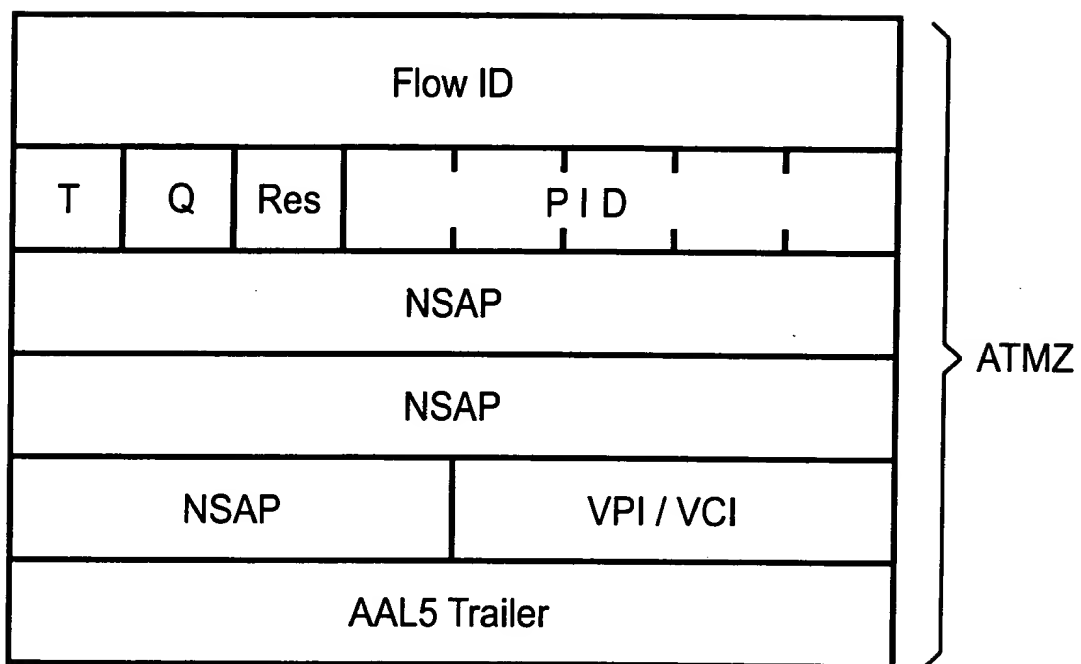
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Netzknoten (NK, TK, ZK) eine von mehreren
in diesem Netzknoten (NK, TK, ZK) eingerichteten Linkta-
bellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumel-
10 dung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird,
und
eine zugeordnete Linkleitung (LL) anhand der selektier-
ten Umwertetabelle ermittelt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß der Verbindungsaufbau in einem ATM-Netz erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß als Verbindungsaufbaumeldung eine einzelne ATM-Zelle
übermittelt wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz

- 5 Zum Aufbau einer Verbindung in einem Kommunikationsnetz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen (LL) verbundenen Netzknoten (NK, TK, ZK) wird eine Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten (ZK) übertragen. Dabei wird in einer Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten (NK, TK) eine in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltene, leitwegspezifische Weiterleitungsangabe ausgelesen, anhand der die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzknoten (NK, TK) zugeordnete Linkleitung (LL) weiter-
- 10
- 15 übermittelt wird.

FIG 1



PRIOR ART

FIG 2

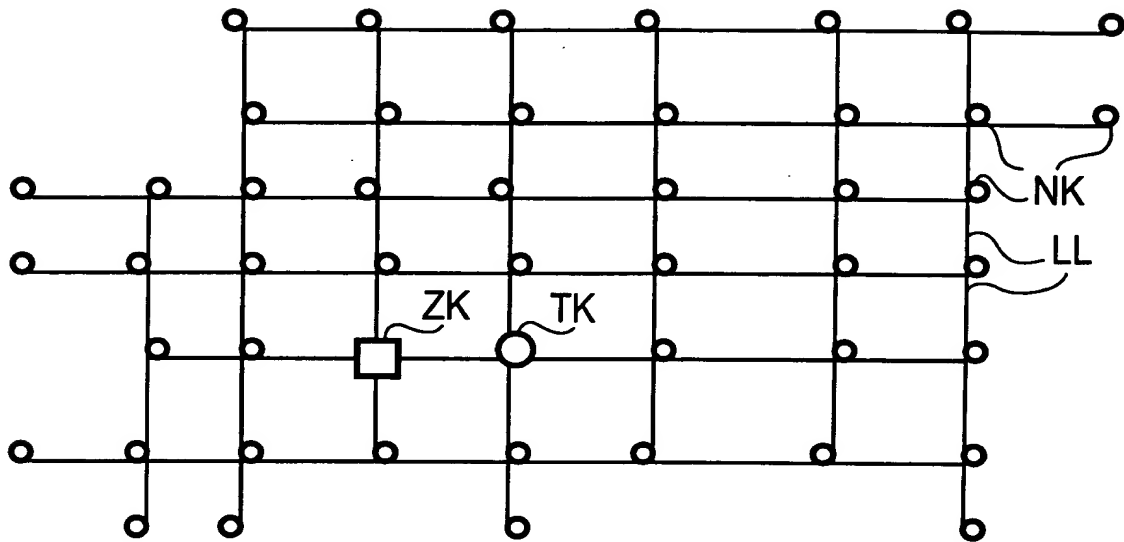


FIG 3

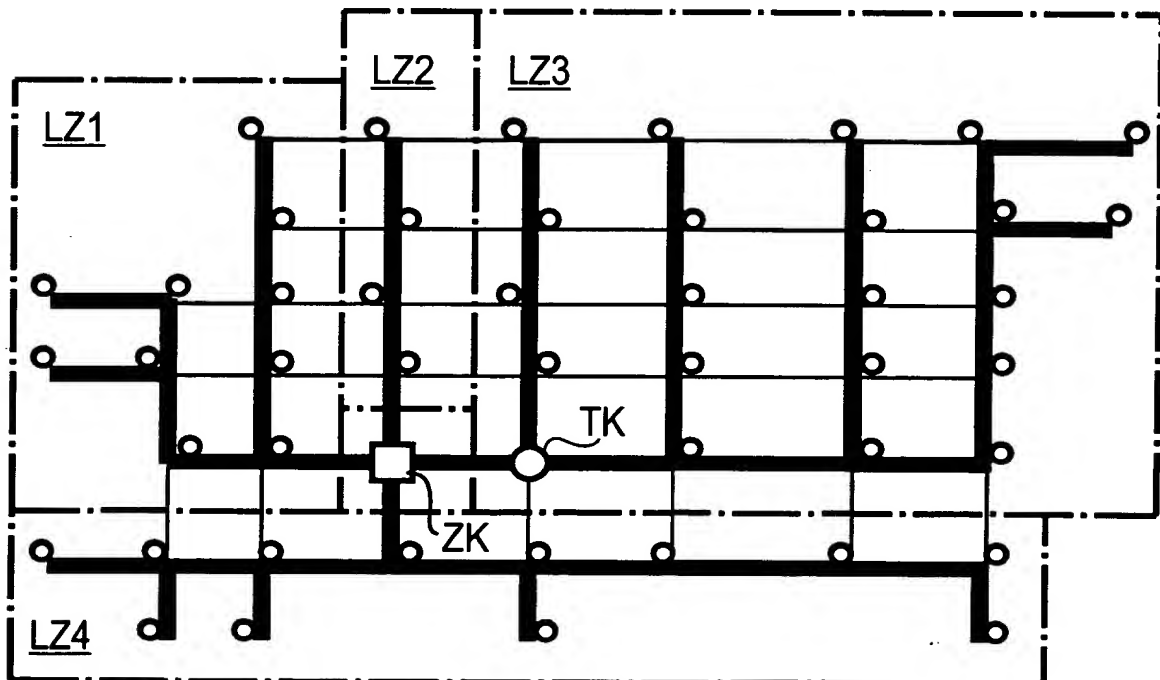


FIG 4

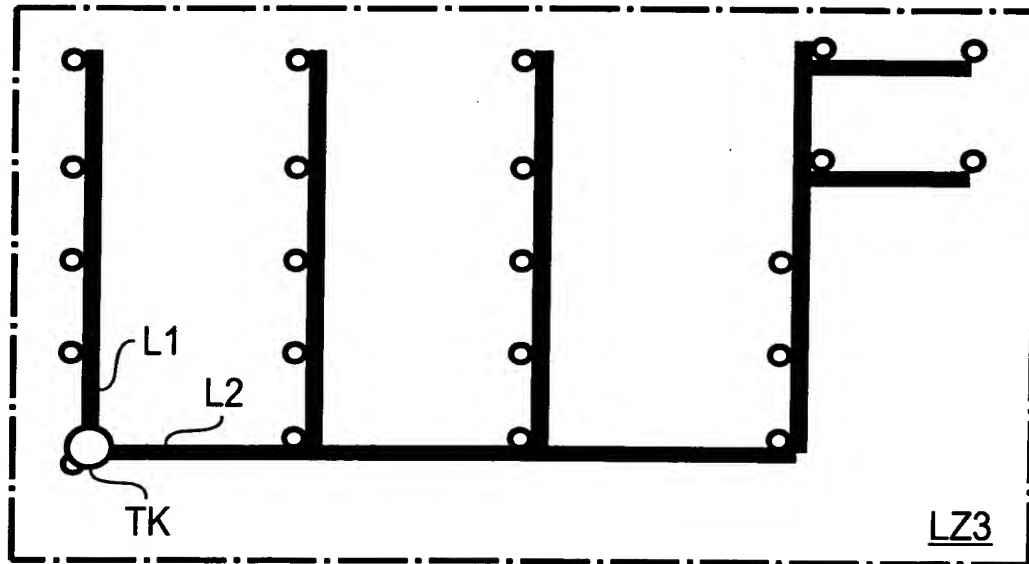
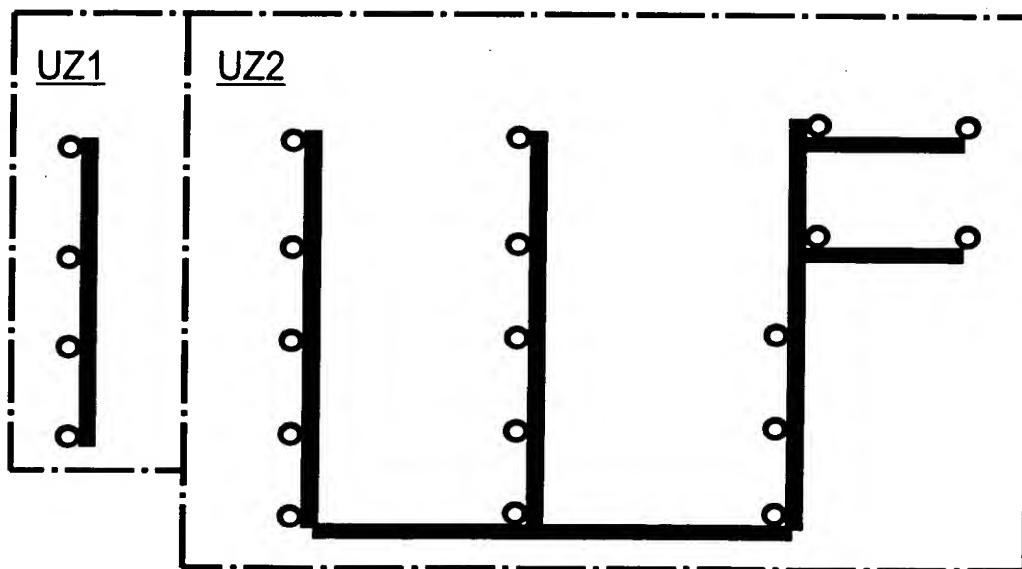


FIG 5



Patent claims

1. A method for setting up a connection for a communication network comprising a multiplicity of network nodes (NK, TK, ZK) networked via links (LL), in which a subsequent transmission of useful data along the route (LZ1, ... LZ4) of the setup message is prepared by transmitting a setup message from an originating network node to a destination network node (ZK),
5 characterized in that
a route-specific forwarding information item contained in the setup message is read out in a network node (NK, TK) receiving the setup message, and
the setup message is forwarded via a link (LL)
15 allocated to this route-specific forwarding information item in this network node (NK, TK).
2. The method as claimed in claim 1,
characterized in that,
before the setup message is transmitted, an allocation
20 rule by means of which a route-specific forwarding information item is allocated to a link (LL) leading in the direction of the respective destination network node (ZK) for each destination network node (ZK) in question is setup in the network nodes (NK, TK, ZK).
- 25 3. The method as claimed in claim 1 or 2,
characterized in that
in a network node (NK, TK) receiving a setup message, the route-specific forwarding information item contained in the setup message is replaced

by a new route-specific forwarding information item allocated to this route-specific forwarding information item in this network node (NK, TK), by means of which new information item the setup message is then
5 forwarded.

4. The method as claimed in claim 3, characterized in that,
in a network node (TK, NK, ZK), a new route-specific forwarding information item allocated to a route-specific forwarding information item is determined by
10 access to a translation table in which a new route-specific forwarding information item is contained for each permissible route-specific forwarding information item.

5. The method as claimed in claim 4, characterized in that
during the access to the translation table, the permissible route-specific forwarding information item is used as table index.

6. The method as claimed in claim 4 or 5, characterized in that,
in a network node (NK, TK, ZK), one of a number of translation tables set up in this network node (NK, TK, ZK) is selected depending on a connection parameter
25 contained in the setup message, and
a new route-specific forwarding information item is determined by means of the selected translation table.

7. The method as claimed in one of claims 3 to 6, characterized in that,
30 in the network nodes (NK, TK, ZK), before the setup message

is transmitted, an allocation rule is in each case set up by means of which a route-specific forwarding information item is allocated to a link (LL) leading in the direction of the respective destination network node (ZK) and to a new route-specific forwarding information item for each destination network node (ZK) in question, in which in each case the new route-specific forwarding information item allocated to a route-specific forwarding information item in a network node (NK, TK, ZK) is allocated, in the network node connected via the link (LL) also allocated and leading in the direction of the respective destination node (ZK), as route-specific forwarding information to a link (LL) leading in the direction of the same destination network node (ZK).

8. The method as claimed in claim 2 or 7, characterized in that the allocation rule is determined and set up in each network node (NK, TK, ZK) in dependence on information on the structure of the communication network which exists there.

9. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that in a network node (NK, TK, ZK), a link (LL) allocated to a route-specific forwarding information item is determined by access to a link table in which an information item identifying an associated link (LL) is contained for each permissible route-specific forwarding information item.

10. The method as claimed in claim 9, characterized in that during the access to the link table, the permissible

route-specific forwarding information item is used as table index.

11. The method as claimed in claim 9 or 10, characterized in that,

5 in a network node (NK, TK, ZK), one of a number of link tables set up in this network node (NK, TK, ZK) is selected in dependence on a connection parameter contained in the setup message, and
10 an associated link (LL) is determined by means of the selected translation table.

12. The method as claimed in one of the preceding claims,

characterized in that

the connection setup takes place in an ATM network.

15 13. The method as claimed in claim 12, characterized in that

a single ATM cell is transmitted as setup message.